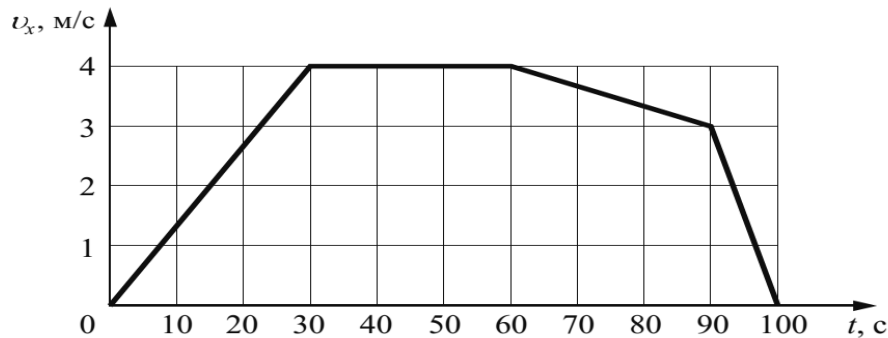


5

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси  $Ox$  движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости этого тела от времени  $t$ .

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения относительно этого движения.



- 1) В промежутке времени от 0 до 30 с проекция  $\Delta x$  перемещения тела в 2 раза меньше, чем в промежутке времени от 60 до 90 с.
- 2) В момент времени 95 с проекция  $F_x$  равнодействующей сил, действующих на тело, отрицательна.
- 3) В промежутке времени от 90 до 100 с направление равнодействующей сил, действующих на тело, совпадает с направлением скорости тела.
- 4) В промежутке времени от 10 до 30 с равнодействующая сил, действующих на тело, не совершает работу.
- 5) Кинетическая энергия тела в момент времени 15 с равна 40 Дж.

Ответ:

5

В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси  $Ox$ , в различные моменты времени.

$t, c$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, мм$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 2,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с минимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 2,0 с минимальна.

22

Пакет, в котором находится 200 шайб, положили на весы. Весы показали 60 г. Чему равна масса одной шайбы по результатам этих измерений, если погрешность весов равна  $\pm 10$  г? Массу самого пакета не учитывать.

Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) г.

11

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой – 40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной.

Выберите **два** верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем аргона.
- 2) Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 3 раза.

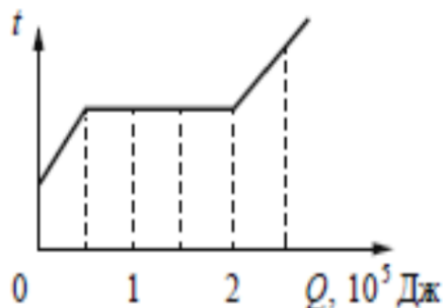
4

Кирпич массой 4 кг лежит на горизонтальной кладке стены, покрытой раствором, оказывая на неё давление 1250 Па. Какова площадь грани, на которой лежит кирпич?

Ответ: \_\_\_\_\_ см<sup>2</sup>.

10

Вещество массой 0,5 кг находится в сосуде под поршнем. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им теплоты  $Q$ . Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж/кг.

22

Школьный реостат состоит из керамического цилиндра, на который плотно, виток к витку, намотана проволока. Для выполнения лабораторной работы по измерению удельного сопротивления материала, из которого изготовлена проволока реостата, необходимо измерить её диаметр. Ученик насчитал 40 витков проволоки, а длина намотки, измеренная линейкой, составила 3 см. Чему равен диаметр проволоки по результатам этих измерений, если погрешность линейки равна  $\pm 1$  мм?

Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) мм.

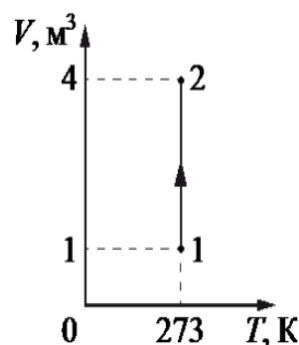
В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100 °С под давлением 40 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, уменьшить объём пара в 4 раза?

Ответ: \_\_\_\_\_ кПа.

Образец радиоактивного висмута находится в закрытом сосуде. Ядра висмута испытывают  $\alpha$ -распад с периодом полураспада 5 суток. Какая доля (в процентах) от исходно большого числа ядер этого изотопа висмута распадется за 15 суток?

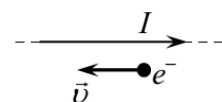
Ответ: \_\_\_\_\_ %.

На рисунке представлен график зависимости объема идеального газа от его температуры в некотором процессе. В состоянии 1 давление газа было равно нормальному атмосферному давлению. Какое давление соответствует состоянию 2, если масса газа остается неизменной?



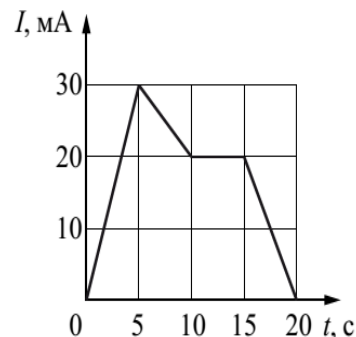
Ответ: \_\_\_\_\_ кПа.

Электрон  $e^-$  имеет скорость  $\vec{v}$ , направленную вдоль прямого длинного проводника с током  $I$  (см. рисунок). Куда направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) действующая на электрон сила Лоренца  $\vec{F}$ ? Ответ запишите словом (словами).



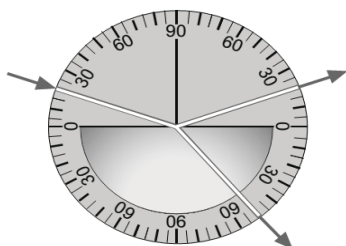
Ответ: \_\_\_\_\_.

На рисунке показана зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший по проводнику за интервал времени от 5 до 15 с.

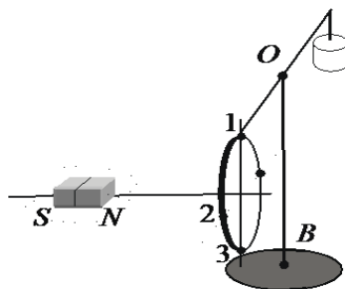


Ответ: \_\_\_\_\_ мКл.

Найдите угол отражения



Магнит выносят из катушки. Как она будет двигаться? Обоснуйте.



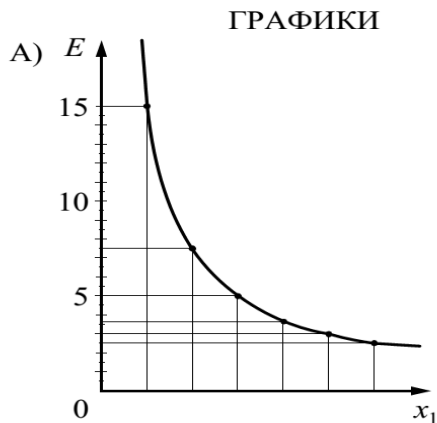
21

На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта.

На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины  $x_1$ , а на графике Б – зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины  $x_2$ .

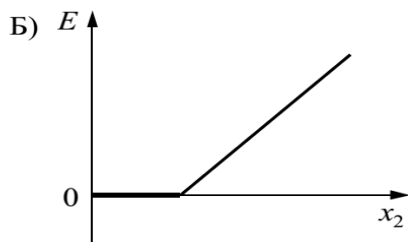
Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая – на графике Б?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА  $x$

- 1) длина волны
- 2) массовое число
- 3) заряд ядра
- 4) частота



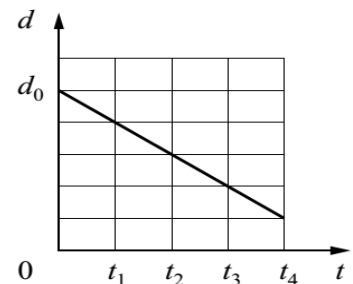
Ответ:

А	Б

16

Плоский воздушный конденсатор ёмкостью  $C_0$ , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии  $d_0$  друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих описанию опыта.

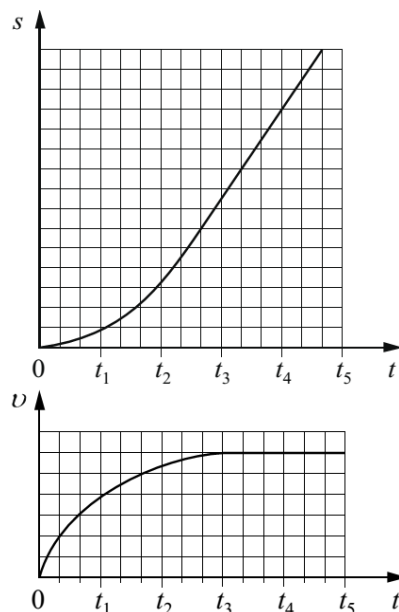


- 1) В момент времени  $t_4$  ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при  $t = 0$ ).
- 2) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$  заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$  энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$  напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$  напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

Ответ:

--	--

Учащиеся роняли с баини шарики для настольного тенниса и снимали их полет цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути  $s$ , пройденного шариком, и его скорости  $v$  от времени падения  $t$ . Выберите **два** верных утверждения, характеризующих наблюдаемое падение.

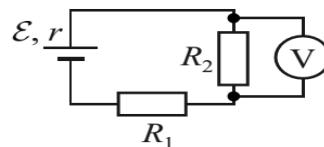


- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, увеличивалась в интервале времени  $(0-t_3)$  и оставалась постоянной при  $t > t_4$ .
- 2) В течение всего времени падения  $(0-t_5)$  потенциальная энергия шарика в поле тяжести, отсчитываемая от основания баини, уменьшалась.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной во время падения.
- 4) В течение всего времени падения  $(0-t_5)$  величина импульса шарика постоянно возрастала.
- 5) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени  $(0-t_3)$ .

Аргону сообщили количество теплоты, равное  $30 \text{ кДж}$ , и он изобарно расширился. При этом объем газа увеличился на  $0,6 \text{ м}^3$ . Каково давление газа? Масса газа постоянна.

Ответ: \_\_\_\_\_ кПа.

- 26** В схеме, изображенной на рисунке, идеальный вольтметр показывает напряжение  $U = 2 \text{ В}$ . Внутреннее сопротивление источника тока  $r = 1 \text{ Ом}$ , а сопротивления резисторов:  $R_1 = 2 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ . Какова ЭДС источника?



Ответ: \_\_\_\_\_ В.

- 27** Предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы  $D = 5 \text{ дптр}$ . Изображение предмета действительное, увеличение (отношение высоты изображения предмета к высоте самого предмета)  $k = 2$ . Найдите расстояние между предметом и его изображением. Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_ см.

**25**

Снаряд, летящий со скоростью 100 м/с, разбивается на два осколка. Первый осколок летит под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению, а второй – под углом  $60^\circ$ . Какова масса снаряда до разрыва, если второй осколок массой 1 кг имеет скорость 400 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

*В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре.*

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, 10^{-3} \text{ А}$	4,0	2,83	0	-2,83	-4,0	-2,83	0	2,83	4,0	2,83

*Вычислите по этим данным энергию катушки в момент времени  $5 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ , если емкость конденсатора равна 405 нФ. Ответ выразите в наноджоулях (нДж), округлив до целого.*

Ответ: \_\_\_\_\_ нДж.